

Universidad Nacional de San Martín  
Facultad de Ciencias Agrarias



**« EFECTO DEL FLUAZIFOP BUTIL EN EL CONTROL  
POST-EMERGENTE DE ARROCILLO (*Rottboellia exaltata*),  
Y EN EL RENDIMIENTO DE CAUPI (*Vigna unguiculata*)  
EN EL BAJO MAYO »**

**T E S I S**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER :**

**ALFONSO GARCÍA ARMAS**



**Tarapoto — Perú**

**2 001**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**“EFECTO DEL FLUAZIFOP BUTIL EN EL CONTROL POST-  
EMERGENTE DE ARROCILLO (*Rottboellia exaltata*), Y EN EL  
RENDIMIENTO DE CAUPI (*Vigna unguiculata*) EN EL BAJO MAYO”**

**TESIS**

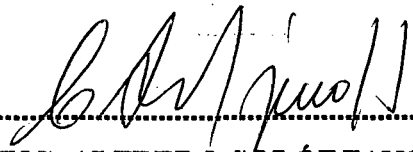
**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**ALFONSO GARCÍA ARMAS**



**JURADO**

  
.....  
**ING. ALFREDO SOLÓRZANO H.**

**PRESIDENTE**

  
.....  
**ING. EYBIS J. FLORES G.**

**MIEMBRO**

  
.....  
**ING. CESAR E. CHAPPA SANTA MARIA**

**MIEMBRO**

  
.....  
**ING. DARIO MALDONADO V.**

**ASESOR**

## DEDICATORIA

CON MUCHA GRATITUD:

A MIS PADRES:

EUDILVO Y FROELINDA

A MIS HERMANOS:

GILBERTO, WALMER, GUNTER,  
INELDA, DALIS, GILIANA, JITLER  
Y CARLOS

## AGRADECIMIENTO

1. AL ING° SEGUNDO DARÍO MALDONADO VÁSQUEZ PATROCINADOR DEL PRESENTE TRABAJO.
2. AL ING° VITO YARINGAÑO CASIMIRO, POR EL APOYO BRINDADO EN EL TIPEADO, PROCESAMIENTO DE DATOS Y SUGERENCIAS AL PRESENTE TRABAJO.
3. AL SEÑOR MILTON ARMAS GARCÍA, QUIEN GUSTOSAMENTE NOS CEDIÓ SUS CAMPOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

## CONTENIDO

	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN .....	01
II. OBJETIVOS .....	03
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	04
IV. MATERIAL Y MÉTODOS .....	15
V. RESULTADOS .....	24
VI. DISCUSIÓN .....	35
VII. CONCLUSIONES .....	40
VIII. RECOMENDACIONES .....	41
IX. RESUMEN .....	42
X. BIBLIOGRAFÍA .....	43
XI. ANEXOS .....	47

## **I. INTRODUCCIÓN**

El aumento de la población mundial es alta, mientras que la producción de alimentos es baja, situación que se agrava más en los países sub-desarrollados.

Frente a este reto el cultivo de caupí es una alternativa por tener buen contenido de carbohidratos, proteínas y sales minerales, y se adapta bien a las condiciones edafoclimáticas de la Amazonía, en especial de la región San Martín. En tanto las áreas sembradas de éste cultivo a nivel nacional alcanzaron en 1999 a 16 794 has con rendimientos promedios de 1 313 Kg/ha; en la Región San Martín se sembraron 774 has obteniéndose rendimientos promedio de 1 041 Kg/ha. (\*)

Por otro lado existen factores que intervienen negativamente en la producción de cultivos, uno de los principales son las malezas, las cuales se desarrollan en forma natural juntos con las plantas cultivadas, siendo éstos enemigos para el agricultor que él desea erradicar por considerarla peligrosa en su cultivo.

En nuestras condiciones de trópico especialmente en el departamento de San Martín, una maleza peligrosa, y que demanda mayor costo y de tiempo es el "arrocillo" y constituye uno de los problemas en campo de agricultores.

El caupí, es fuente mejoradora de nitrógeno en el suelo. Este cultivo como los demás se ven influenciados por diversos factores, dentro de ellos el factor maleza el que produce pérdidas cuantiosas y constituye un grave problema ya que es un medio que sirve de hos-

---

(\*) FUENTE: Oficina de Información Agraria OIA. Ministerio de Agricultura.

pedero a insectos, así mismo las malezas compiten con los cultivos, especialmente nutrientes, luz, agua, oxígeno y espacio en forma simultánea o en rápidas sucesiones; reduciendo su rendimiento además de ocasionar problemas en las operaciones de cosechas, con el presente ensayo se trata de buscar alternativas, para reducir las pérdidas ocasionadas por las malezas a través de la investigación del control químico; Como parte de un sistema integral de control de malezas.

## **II. OBJETIVOS**

- 2.1 Evaluar el efecto del herbicida Fluazifop butil, en diferentes dosis con dos frecuencias y momentos diferentes para el control post emergente de arrozillo, en el cultivo de caupí.
- 2.2 Evaluar la toxicidad y la selectividad al cultivo de las dosis a ensayar.
- 2.3 Evaluar el efecto del herbicida sobre el rendimiento de grano.
- 2.4 Realizar el análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio/costo.



### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 ASPECTOS GENERALES SOBRE MALEZAS

ROBBINS (1985), manifiesta que, el hombre para desarrollar sus actividades agrícolas, ha luchado desde los comienzos de la agricultura, con ciertas especies vegetales nocivas, frecuentemente prolíferas y persistentes, que dificultan las operaciones, aumentan el trabajo, suben los costos y reducen los rendimientos. Tales plantas reciben el nombre de malas hierbas.

ROJAS (1979), menciona que las malezas arrebatan agua, luz y nutrientes a los cultivos.

HELFGOTT (1985), clasifica a las malezas de acuerdo a la duración de su ciclo vegetativo en tres grupos siguientes:

- a. **Anuales.**- Completan su ciclo vegetativo desde semilla en menos de un año. La mayoría de los campos de cultivo son de este grupo y pertenecen a la clase dicotiledónea. (hoja ancha).
- b. **Blanuales.**- Ciclo biológico no mayor de dos años.
- c. **Perennes.**- Viven por más de dos años y se reproducen tanto por semillas como por partes vegetativas (rizomas, bulbos, tubérculos, estolones), la mayoría son especies monocotiledóneas.

BARBERA (1976), menciona que los herbicidas son productos destinados a destruir malas hierbas, que entorpecen el libre desarrollo de los cultivos y cuyos daños pueden resumirse como sigue:

- a. Compiten con el cultivo al beneficiarse de alimentos que debieran ser aprovechados por aquel; el cultivo se desarrolla mal y rinde poco; si las malas hierbas crecen en exceso, disminuyen la luz solar y perjudican el cultivo.
- b. Hay contaminación por semillas de malas hierbas en la cosecha de granos y tubérculos, disminuyendo e incluso anulando su valor para siembra posterior o venta directa.
- c. Dificultan las labores habituales de los cultivos.
- d. Son huéspedes temporales de plagas y enfermedades que pasan luego al cultivo.

### 3.2 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS EN CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL Y OTROS CULTIVOS.

LOCATELLI Y DOLL (1977), en Colombia han concluido que el uso de herbicidas en frijol permite que los rendimientos superan en 24 % a los obtenidos con deshierbos manuales.

CIAT (1978), en trabajos realizados en el Huila (Colombia), por el Programa de economía del frijol, al comparar costos y rendimientos entre el uso de herbicidas en frijol y los deshierbos manuales, se encontró que los rendimientos obtenidos cuando se utilizó el control químico y mecánico de las malezas los resultados fueron similares, pero resulta más costoso realizar deshierbos que usar herbicidas.

AGUNDIS (1985), manifiesta que, cuando las malas hierbas no se controlan durante los primeros 30 días de su desarrollo, la reducción en los rendimientos del cultivo del frijol alcanzan en promedio un 33 %, como consecuencia de los daños ocasionados por la competencia.

El mismo autor, indica que para el control de malas hierbas en el cultivo de frijol, se ha determinado que los herbicidas, Alaclor, Metabenzatiazuron, Linuron, Clorobromuron, Pendimetalin y Dinoseb son altamente eficientes.

MARTÍN (1973), reporta que en un cultivo de frijol invadido por gramíneas, la disminución del rendimiento es variable según el grado de infestación, así con 20 % del área cubierta de gramíneas, se dieron pérdidas de 80 % de producción.

SAMUEL Y MARTÍN (1977), indican que se ha comprobado que las malezas pueden reducir el rendimiento entre un 18 – 50 % debido a la competencia por los factores de producción, del medio ambiente y del suelo.

DOLL (1979), ROJAS (1979), indican en que la época crítica de competencia en general en cultivos tropicales varía de 30 a 45 días dependiendo del cultivo, las malezas presentes, la lluvia, etc. Además ROJAS (1979), recomienda que el control de malezas debe ser preciso durante este período y puede afirmarse que si el cultivo está enyerbado durante su primer mes, las pérdidas en rendimiento serán muy serias aunque luego se mantengan limpias.

PITELLI (1984), manifiesta que para los cultivos anuales la interferencia, que incluye a la competencia y a la posible alelopatía, se inicia entre la tercera y quinta semana luego de la emergencia. Así al eliminar las malezas justo antes de este periodo, ellas no producirán efectos negativos en el rendimiento. A ese período se le conoce como “período anterior a la interferencia”, que define al periodo máximo en el cual las malezas pueden ser toleradas por el cultivo sin afectar el rendimiento final.

HERMOZA (1998), en un estudio realizado en el Bajo Mayo concluye que, el período crítico de competencia de malezas en el rendimiento de grano seco de caupí se ubica entre los primeros 50 días.

CORRALES (1975), afirma que es evidente el uso de los herbicidas pre-emergentes siguientes en terreno de fuerte enmalezamiento.

- Diclorophenil - metoxy - methyl urea al 50% a razón de 1,5 a 2,0 Kg/ha de producto comercial.
- Dicloro -nitrophenil - ether al 25 % a razón de 10 a 12 l/ha. De producto comercial.

Para el control de la mayoría de malezas dicotiledóneas en frijol, obteniéndose buena producción con la debida reducción del costo de producción.

MARTÍNEZ Y SOTO (1978), evaluaron la efectividad de cuatro herbicidas en Costa Rica para controlar malezas en el cultivo de frijol en suelos franco arenosos, se incluyó un tratamiento con deshierbo manual a los 30 días de la siembra y un testigo sin desyerbar. El mejor control de gramíneas a los 20 días de la aplicación lo dio la mezcla de Metabenzatiazuron más Bentiocarbo (1,5 más 0,5 Kg/ha) y para malezas de hoja ancha la mezcla más efectiva fue Metabenzatiazuron más Bentazón (1,5 más 1,0 Kg/ha). Estos tratamientos produjeron una leve clorosis de los bordes foliares cuando las plantas tenían 2 hojas verdaderas. La mejor producción se obtuvo con la mezcla de Bentazón más Bentiocarbo.

RUCKHEIM Y VENTURELLA (1974) realizaron un experimento de campo en Río Grande del Sur (Brasil) en frijol, para evaluar la eficiencia de 5 herbicidas en comparación con un testigo desmalezado. (3 deshierbos manuales) y un testigo sin desmalezar, los herbicidas usados fueron Trifluralina, Nitralina y Fluocloralina en pre-siembra, Metribuzina y Flurodifeno en pre-emergencia.

El mejor control de las monocotiledóneas se logró con Fluocloralina, mientras que el mejor control de las dicotiledóneas se logro con Metribuzina. Los tratamientos con herbicidas dieron mayores rendimientos que el control desmalezado. Ninguno de los tratamientos fue fitotóxico para el frijol.

BULLÓN (1975). Informa que el porcentaje de control de malezas en frijol realizado en Tatapoto bajo régimen de lluvias, basado en evaluaciones de cobertura en la cual se probaron 10 herbicidas solo o combinados en preemergencia del cultivo con un total de 31 tratamientos incluyendo testigos en tres ensayos en bloque completamente al azar con 5 repeticiones realizado en la E.E.A. "El Porvenir" en suelos arcillosos dieron resultados los tratados con el herbicida Prometrina a la dosis 2-3 Kg de p.c./ha, inmediatamente después de la siembra de frijol en suelos arcillosos o francos, dependiendo esta cantidad de la mayor o menor población de malezas con un promedio de 85 % de control.

El mismo autor reporta que en la E.E.A. "La Molina" se realizó un experimento con la variedad "Canario Divex 8130" utilizando herbicidas pre-emergentes al día siguiente de la siembra con excepción de Basagran, usándose Metribuzin 0,5 Kg/ha de p.c. Metabenzathiazuron 2,5 Kg/ha de p.c., Prometrina 2,5 Kg/ha de p.c., Metobromuron 3,0 Kg de p.c., Linuron 1,5 Kg/ha de p.c., Bentazon 2,0 Kg/há de p.c.. La efectividad de los herbicidas fue máxima a las 3 semanas de la aplicación.

Los herbicidas que mejor controlaron a las malezas gramíneas y dicotiledóneas sin dañar al frijol fueron Metobromuron y Linuron en la dosis arriba mencionada; aún su rendimiento fue significativamente inferior al testigo deshierbo cada 15 días Sencor y Gesagard a 0,5 y 2,5 Kg/ha de p.c. respectivamente controlaron bastante bien el complejo de malezas, aunque dañaron a las plantas de frijol en 53 y 16% respectivamente.

VERSTEEG y MALDONADO (1978), realizaron experimentos de campo en cultivos de caupí, girasol y soya utilizando los siguientes herbicidas: Prometrina a dosis de 1,50, 0,75 y 0,50 Kg i.a/ha, Butaclor a 2,40 y 1,20 Kg i.a/ha, Nitrofen a 2,50 y 1,20 Kg i.a/ha, y Linuron a 1,50 y 0,75 Kg de i.a/ha, así mismo el herbicida Linuron solamente se aplicó en cultivo de girasol. Estos tratamientos de herbicidas se realizaron en la zona de San Martín y se combinaron con el manual para el control de malezas, llegando a las siguientes conclusiones:

La aplicación de herbicidas preemergentes en bajas proporciones en combinaciones con el método de deshierbo manual reduce los costos de deshierbo alrededor del 40% comparado a un deshierbo manual o a una aplicación de herbicidas en la dosis normal. Por otro lado el método combinado, muestra ser mas seguro con respecto a las influencias climáticas y a los efectos fitotóxicos. Una de las ventajas más importantes de la introducción de herbicidas como ayuda al deshierbo manual, es aquel que se aplica en el "periodo crítico" de competencia de malezas.

Un ensayo realizado por BENDEZU (1995), sobre control químico de malezas en frijol en la localidad de Cacatachi, obtuvo los mejores resultados en el control de *Rottboellia exaltata* con Haloxifop-methyl a la dosis de 0,56 l i.a./ha, aplicado en post emergencia, con un control del 98 % ; seguido por la mezcla Haloxifop – methyl + Bentazón , a la dosis de 0,056 l i.a./ha + 0,96 l i.a./ha respectivamente, con 93 % de control.

También obtuvo en el caso de fitotoxicidad para el cultivo de frijol , una respuesta de indemne con Haloxifop methyl a la dosis de 0,056 l i.a./ha y Basagran a 0,960 l i.a./ha, en post emergencia.

YARINGAÑO (1981), indica que, de las malezas a las que se debe mucho esmero son el arrocillo (*Rottboellia exaltata*) y la campanilla (*Ipomoea purpurea*) por cuanto son muy agresivas, de fácil propagación y cuando invaden un campo hace muy difícil su manejo.

FLORES (1992), BENDEZU (1995) y HERMOZA (1992), en trabajos de Tesis realizados en el Bajo Mayo, coinciden en indicar que la maleza predominante en sus campos fue el arrocillo (*Rottboellia exaltata*).

ARCE (1987), al realizar el control químico de malezas en el cultivo de maíz en la Estación Experimental “El Porvenir” obtuvo los siguientes resultados: la aplicación pre-siembra para el caso de la maleza *Rottboellia exaltata* no tuvo mayor efecto en el control Linuron (Afon 50 %), Bentazon (Basagran). La Atrazina (Gesaprin 80), bajo las condiciones de este trabajo, fue el que tuvo un control eficiente de la maleza predominante.

El mismo autor, manifestó al realizar control químico del arrocillo (*Rottboellia exaltata*) considera entre las 10 malezas más agresivas del mundo, tienen un alto potencial de multiplicación por su semilla abundante de rápida germinación y enterrado tienen un alto poder de germinación, esta maleza por mucho tiempo compiten con el cultivo, tanto en nutrientes, agua y luz, se ejecutaron ensayos de control de arrocillo con una mezcla: Atrazina + Paraquat con dosis de 1 y 2 Kg/ha de p.c. obteniéndose un buen control de la maleza.

EN EL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA III (1975-1976), instalaron un comparativo de herbicidas en el cultivo de maíz con el objeto de buscar selectividad en un campo infestado altamente con la maleza *Rottboellia exaltata*, los herbicidas usados fueron: Lorox 4,27 Kg/ha p.c., Gramoxone E.C. (0,75 l/ha), se encontró que los herbicidas utilizados con dichas dosis controlaban satisfactoriamente las malezas, se encontraron mejores resultados con deshierbos a los 15 y 30 d.d.s.

SANDOVAL (1994), en un estudio realizado en la localidad de Juan Guerra en el cultivo de maíz utilizando , Prowl + Gesaprin, Gesaprin, Gramoxone, Testigo desyerbado y Testigo enmalezado, encontró que, en general los herbicidas utilizados han realizado una buena acción de control en campos infestados con *Rottboellia exaltata*.

FLORES (1992), en un comparativo de herbicidas en el control de malezas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum*), observó que los tratamientos (Testigo con deshierbo, Fluazifop butil, a la dosis de 0,525 l i.a./ha; Metribuzin a la dosis 0,700



Kg/i.a. ), el porcentaje de control de malezas es de 98,25 %, 97,13 % y 95,75 %, corresponden la nota 1, 2 y 3 respectivamente, mostrando un efecto de control excelente a muy bueno.

El mismo autor obtuvo toxicidad promedio de 2,75 % y 2,5 % al utilizar Fluazifop butil a dosis de 0,525 l i.a./ha y 0,350 l i.a./ha respectivamente con una nota de 3, con síntomas varios, destrucción y muerte de hasta 5 %.

### 3.3 ASPECTOS FISIOLÓGICOS DEL FRIJOL CAUPI

INTERNATIONAL GRAIN LEGUM INFORMATION CENTER(1988 - 1990), informa sobre la fisiología del cultivo de caupí.

**Respiración.**- En estudios sobre la producción de dióxido de carbono de raíces de plantas, se encontró que el total de  $\text{CO}_2$  excretado y la cantidad de los elementos absorbidos por gramos de  $\text{CO}_2$  excretados fue calculado para cada cosecha. La cantidad de calcio fue alrededor de 12,78 para caupí. Todos los datos obtenidos indican que no hay una correlación entre la cantidad de  $\text{CO}_2$  excretado de las raíces y la capacidad de absorber nutrientes.

**Fotosíntesis.**- El complejo clorofila - proteína en especies relacionadas entre ciertas leguminosas como manifiestan las curvas de movilidad eléctrica, en el presente experimento electroforético, curvas de movilidad sobre pH fueron determinados para el complejo clorofila - proteínas de *Vigna sesquipedales*, las curvas del complejo de ésta especie mostró relación cerrada, esto es sujeto a que el complejo de cada especie es caracterizable esencialmente por las mismas muestras.

Metabolismo.- El caupí fue uno de los cultivos en la que se mostró los efectos del óxido de reducción. El objetivo durante el desarrollo de la planta para mantener 13 cultivares de 10 de 500 y 550 milivoltios y 3 entre 325 y 350 milivoltios (100 a 150 milivoltios por debajo del punto medio de la capa arable del suelo), un cambio en la energía de alrededor de 525 a 325 milivoltios no se afectó el desarrollo de la planta, las bajas cantidades de 325 milivoltios no esta estudiado.

### 3.4 DISPERSIÓN Y FENOLOGÍA DE LA MALEZA *Rottboellia exaltata*

KRANZ y SCHUMUTTERER (1977), reportan con respecto a la maleza *Rottboellia exaltata*, en investigaciones realizadas en Columbia y Rodesia que de 4 a 8 % de los frutos se distribuyen adecuadamente al suelo húmedo germinando interiormente a 3 ó 4 días después de la separación de la planta madre. La dormancia puede ser alterada rompiendo las semillas y es además influenciada por almacenamiento, la temperatura y humedad. La semilla posada en el suelo puede durar de 2 a 3 años, éstos pueden emerger desde una profundidad de 1 a 8 cm, el macollamiento se inicia cerca de los 14 días después de la emergencia, alcanzando un término medio de 37 macollos / planta con una alta densidad de 1 670 plantas/m<sup>2</sup>, numerosas plantas son considerablemente reducidas dentro de la competencia ínter específica, al inicio la floración inicia cerca de las 8 semanas, después de las 15 semanas muere, totalizando 1 180 inflorescencias y aproximadamente 20 600 frutos por planta, con una producción de 200 millones de semillas y 2,000 Kg/ha; la diseminación es distribuido por el agua, maquinaria y animales.

### 3.5 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO QUÍMICO

AGROKLINGE (1985), informa sobre el herbicida Fluazifop butil:

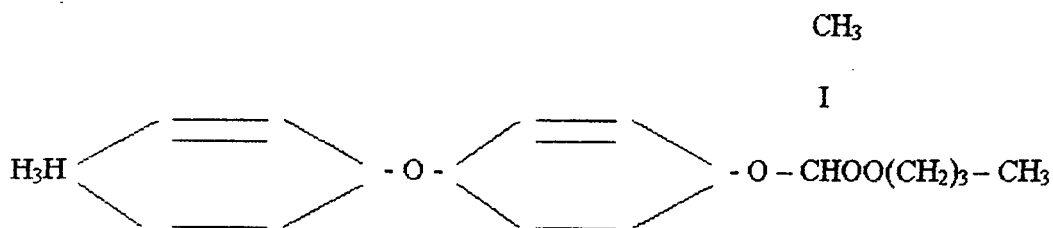
Nombre técnico : Fluazifop butil

Nombre comercial : H - 1 Súper

Nombre químico : Butil 2,4 (Trifluoro metil-2-pirimidoxil) Fenoxipropionato

Aspecto líquido : Inodoro de color pajizo claro

Fórmula estructural:



#### **Acción herbicida:**

Muestra una gran selectividad cuando es aplicado en post-emergencia para el control de la mayoría de las malezas gramíneas que crecen activamente bajo adecuadas condiciones climáticas, sin toxicidad a las plantas de hoja ancha.

#### **Modo de acción:**

El modo de acción todavía no es conocida en detalle.

Fluazifop butil, es rápidamente absorbida a través de la superficie de las hojas de las gramíneas tratadas, se hidroliza rápidamente, traslocándose tanto por el xilema como por el floema, se acumula en centros de crecimiento afectando a los tejidos meristemáticos de los nudos de las yemas subterráneas.

Es de muy baja toxicidad para el hombre y mamíferos e inocuo para abejas, lombrices de suelo, etc.

#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

##### 4.1. CAMPO EXPERIMENTAL

###### 4.1.1 Ubicación

El trabajo experimental se ubicó en el distrito de Juan Guerra a 12 Kms. de la ciudad de Tarapoto, en terreno de propiedad del Señor Milton Armas García, teniendo como vía de acceso la carretera Marginal Sur Tarapoto - Juanjui, entrando 800 m aproximadamente a la margen derecha.

###### - **Ubicación Geográfica**

Latitud sur	:	06°30'
Longitud Oeste	:	76°20'
Altitud	:	230 m.s.n.m

###### - **Ubicación Política**

Región	:	San Martín
Provincia	:	San Martín
Distrito	:	Juan Guerra
Sector	:	Uritohuasi

#### 4.1.2 Características del suelo

El suelo del área experimental pertenece a la serie Cumbaza y son de origen aluvial desarrollados en terrazas medias (25), de topografía plana, con una pendiente de 0 a 2 %.

Las muestras de suelo se tomaron al inicio del experimento sus propiedades físico - químicas fueron analizadas en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, y según este análisis el suelo es de textura franca, por lo tanto se trata de un suelo suelto y friable. La reacción es ligeramente alcalina, el contenido de materia orgánica es media, por otro lado el contenido de fósforo es alto y potasio es medio, el contenido de nitrógeno es medio.

Los resultados del análisis se muestran en el Anexo, Cuadro No. 02.

#### 4.1.3 Clima

El área donde se realizó el experimento se clasifica ecológicamente como bosque seco tropical, según el mapa ecológico de HOLDRIDGE (18) con una precipitación de 1047 mm/año y una temperatura promedio de 26,3 °C

CUADRO No. 01: DATOS METEOROLÓGICOS DE TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN Y HUMEDAD RELATIVA MENSUAL DE LOS MESES QUE DURO EL EXPERIMENTO. (DE ENERO A ABRIL DE 1999)

MESES	TEMPERATURA °C			PRECIPITACIÓN TOTAL (mm)	HUMEDAD RELATIVA (%)
	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA		
Enero	32,8	26,4	21,8	123,6	80
Febrero	31,7	26,1	21,6	163,8	80
Marzo	32,0	26,5	21,4	124,2	81
Abril	30,7	25,1	21,1	105,2	87
Promedio	31,8	26,0	21,5	129,2	82
TOTALES	127,2	101,1	85,9	516,8	328

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Dirección Regional de San Martín - Tarapoto. Estación INIA - Juan Guerra.

## 4.2 METODOLOGÍA

### 4.2.1 Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloque completamente Randomizado con 9 tratamientos y 4 repeticiones.

### 4.2.2 Características del campo experimental

#### 4.2.2.1 Del experimento

- Área total	:	237,60 m <sup>2</sup>
- Largo experimental	:	21,60 m
- Ancho experimental	:	11,00 m
- No. Bloque/experimental	:	4
- No. Parcela experimental	:	36

#### 4.2.2.2 De las repeticiones o bloque

- Área del bloque	:	43,20 m <sup>2</sup>
- Largo del bloque	:	21,60 m
- Ancho del bloque	:	2,00 m
- No. De parcelas/bloque	:	9
- Separación bloque	:	1,00 m

## 4.2.2.3 De la unidad experimental (Parcela)

- Área de la parcela	:	4,80 m <sup>2</sup>
- Largo de la parcela	:	2,40 m
- Ancho de la parcela	:	2,00 m
- Área neta exp./parcela	:	2,40 m <sup>2</sup>
- No. de surcos / parcela	:	4 surcos
- Distanciamiento entre surcos	:	0,60 m
- Distanciamiento entre golpes	:	0,25 m
- No. De plantas por golpe	:	2
- No. De hileras evaluadas	:	2

4.2.3 Tratamientos estudiados

CUADRO No. 02: TRATAMIENTOS ESTUDIADOS

TRATAMIENTOS	DOSIS DE p.c./ha.	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
T <sub>1</sub>	2 l	1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.
T <sub>2</sub>	4 l	2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.
T <sub>3</sub>	3 l	25 d.d.s
T <sub>4</sub>	3 l	50 d.d.s
T <sub>5</sub>	3 l	1 l a los 25 d.d.s 2 l a los 50 d.d.s
T <sub>6</sub>	2 l	50 d.d.s
T <sub>7</sub>	Deshierbo manual mas 1 l p.c./ha	A los 25 d.d.s A los 50 d.d.s
T <sub>8</sub>	Deshierbo manual	A los 50 d.d.s
T <sub>9</sub>	Sin deshierbo	



#### **4.2.4 Plan de ejecución**

La fase de campo experimental se dio inicio en el mes de Enero y concluyó en el mes de Abril de 1999.

##### **4.2.4.1 Preparación del terreno**

La limpieza del terreno se hizo en forma manual utilizando machetes, posteriormente se utilizó arado y rastra.

##### **4.2.4.2 Trazado y estacado del campo experimental.**

La demarcación se hizo cuando el campo estuvo completamente mullido.

##### **4.2.4.3 Análisis de suelo**

Se tomó varias sub-muestras de suelos de una profundidad de 20 cm, para su respectivo análisis. Los muestreos se hicieron, antes de la siembra.

##### **4.2.4.4 Semilla y desinfección**

La semilla utilizada fue la variedad caupí San Roque, proporcionada por la estación experimental "El Porvenir" .

La desinfección de semillas se realizó con Mancozeb a dosis de 0,03 % (3 g p.c./Kg de semilla).

#### **4.2.4.5 Siembra y resiembra**

La siembra se realizó el 26 de Enero de 1999, manualmente, con un distanciamiento de 0,25 m entre plantas y 0,60 m entre hileras, colocando 3 a 4 semillas por golpe. La resiembra se hizo a los 6 días después de la siembra.

#### **4.2.4.6 Desahije**

Se realizó después de la siembra y resiembra cuando las plantas tenían entre 8 y 10 cm de altura, dejando dos plantas por golpe.

#### **4.2.4.7 Aplicación de herbicidas post-emergentes**

La aplicación se hizo tal como se indican en el cuadro No. 02.

#### **4.2.4.8 Cosecha**

La cosecha se realizó a los 65 días de la siembra, consistió en la recolección de vainas maduras en inicio de secamiento con intervalos de 6 días por 5 veces consecutivamente, para los fines del estudio, solamente se tuvo en cuenta las 2 hileras centrales.

#### 4.2.5 Evaluaciones realizadas

##### **4.2.5.1 Porcentaje de emergencia**

Se evaluó a los 8 días de la siembra, tomándose datos de los dos surcos centrales.

##### **4.2.5.2 Grado de fitotoxicidad al cultivo**

Se realizó en forma visual a los 4 y 5 días después de la aplicación del producto, utilizando la escala "European Weed Research Council", Cuadro No. 03 del anexo..

##### **4.2.5.3 Grado de control de malezas.**

Estas evaluaciones se realizaron a los 6 y 7 días después de la aplicación del producto (25 y 50 d.d.s.), relacionando cada tratamiento químico con el testigo sin deshierbo, utilizando la escala "European Weed Research Council", (Cuadro No. 03 del anexo).

##### **4.2.5.4 Número de Malezas a la Cosecha**

Para el conteo de malezas se registró un metro cuadrado por cada unidad experimental, sacando promedio de 2 personas, esto se realizó al momento de la cosecha.

#### **4.2.5.5 Rendimiento en granos a la cosecha**

Se cosechó en forma manual, colocándose en bolsas de papel, para luego ser desgranados y pesados en una balanza de platillos, obteniéndose el rendimiento por parcela experimental y mediante regla de tres simple se obtuvo el rendimiento de Kg/ha.

## V. RESULTADOS



### 5.1 PORCENTAJE DE EMERGENCIA

CUADRO No. 03: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE EMERGENCIA EN CAMPO (DATOS TRANSFORMADOS  $\text{SEN}^{-1} \sqrt{x}$ ).

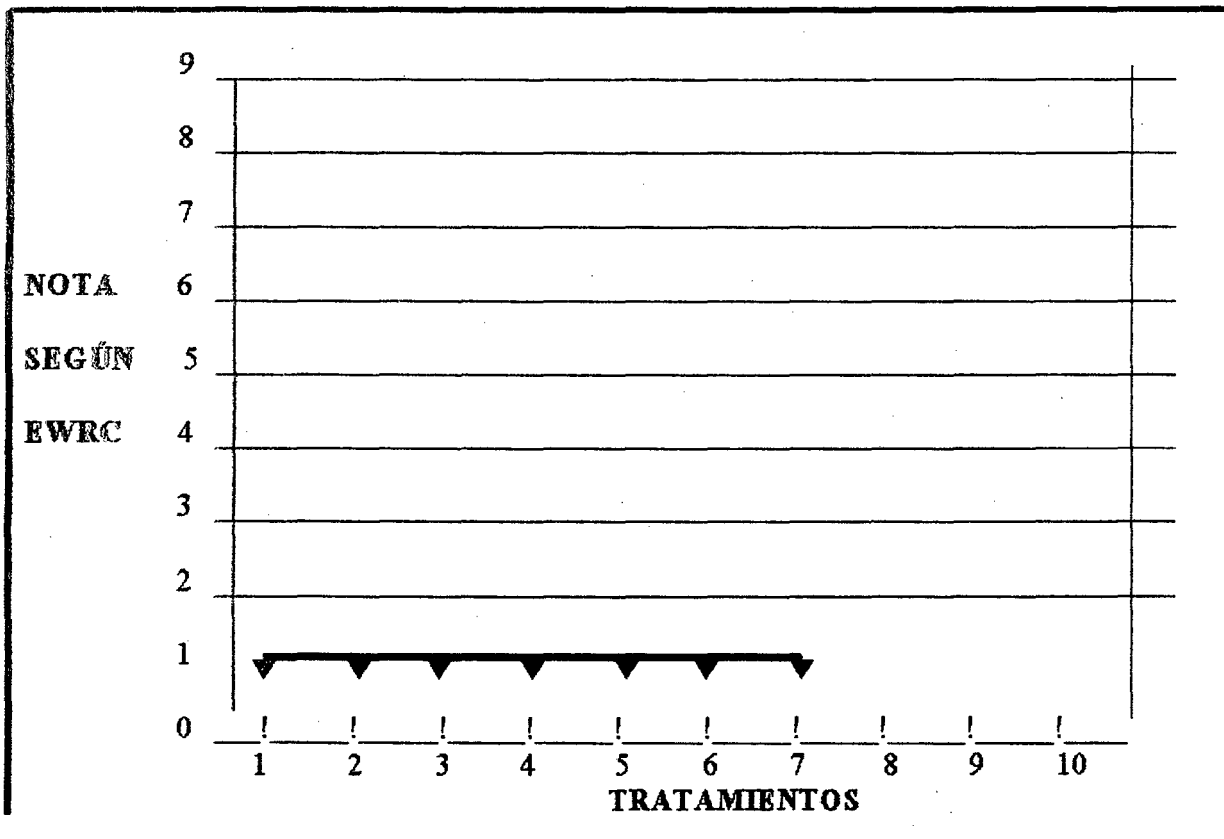
FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Bloques	3	74,58	24,86		
Tratamientos	8	91,23	11,40	1,32	N.S.
Error	24	207,75	8,66		
Total	36	373,56			
<hr/>					
N.S. = NO SIGNIFICATIVO	$R^2 = 44,39$		$Sx = 1,47$		C.V. = 4,51 %

CUADRO No. 04: PRUEBA DE DUNCAN PARA PORCENTAJE DE EMERGENCIA EN CAMPO.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTOS	% EMERGENCIA	SIGNIFICANCIA (1)
1	09 - Sin deshierbo	85,40	a
2	04 - 3 l p.c./ha 50 d.d.s.	83,57	ab
3	07 - Deshierbo manual 25 d.d.s. 1 l p.c./ha 50 d.d.s.	83,57	ab
4	06 - 2 l p.c./ha 50 d.d.s.	82,87	ab
5	03 - 3 l p.c./ha 25 d.d.s.	82,86	ab
6	08 - Deshierbo manual 50 d.d.s.	82,46	ab
7	02 - 4 l p.c./ha 2 a los 25 d.d.s. 2 a los 50 d.d.s.	81,25	ab
8	05 - 3 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	81,21	ab
9	01 - 2 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	77,49	b

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

## 5.2 GRADO DE FITOTOXICIDAD PARA EL CULTIVO

GRAFICO No. 01: GRAFICO DE LOS RESULTADOS DEL GRADO DE  
FITOTOXICIDAD

5.3 GRADO DE CONTROL DE MALEZAS MONOCOTILEDÓNEAS  
(*Rottboellia exaltata*)

CUADRO No. 05: GRADO DE CONTROL DE MALEZAS, EVALUADOS  
UTILIZANDO LA ESCALA EWRC. (5).

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTOS	%	NOTA	EFEECTO HERBICIDA
1	01 - 2 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
2	02 - 4 l p.c./ha 2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
3	03 - 3 l p.c./ha 25 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
4	04 - 3 l p.c./ha 50 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
5	05 - 3 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
6	06 - 2 l p.c./ha 50 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
7	07 - Deshierbo manual 1 l p.c./ha 25 d.d.s. 50 d.d.s.	100	1	EXCELENTE
8	08 - Deshierbo manual 50 d.d.s.	97,8	1	Sin efecto herb.
9	09 - Sin deshierbo	0	9	



## 5.4 NUMERO DE MALEZAS A LA COSECHA

5.4.1 Número de malezas monocotiledóneas

CUADRO No. 06: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE MALEZAS MONOCOTILEDÓNEAS POR METRO CUADRADO, (DATOS TRANSFORMADOS  $\sqrt{X}$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Bloques	3	1,60	0,53		
Tratamientos	8	160,76	20,10	6,86	**
Error	24	70,24	2,93		
Total	36	232,60			
** = Altamente significativo $R^2 = 69,80$ $S_x = 0,86$ C.V. = 37,93 %					

CUADRO No. 07: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE MALEZAS MONOCOTILEDÓNEAS POR METRO CUADRADO.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTOS	No. MALEZAS/m <sup>2</sup> MONOCOTILEDÓNEAS A LA COSECHA	SIGNIFIC. (1)
1	09 - Sin deshierbo	94,76	a
2	08 - Deshierbo manual 50 d.d.s.	48,00	b
3	07 - Deshierbo manual 25 d.d.s. 1 l p.c./ha 50 d.d.s.	20,76	bc
4	01 - 2 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	18,50	bc
5	02 - 4 l p.c./ha 2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	15,51	bc
6	03 - 3 l p.c./ha 25 d.d.s.	14,76	bc
7	05 - 3 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	13,26	bc
8	06 - 2 l p.c./ha 50 d.d.s.	11,02	bc
9	04 - 3 l p.c./ha 50 d.d.s.	4,76	c

(1): Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian estadísticamente.

CUADRO No. 08: COMPARACIONES ORTOGONALES PARA EL NUMERO DE MALEZAS MONOCOTILEDÓNEAS.

COMPARACIONES	T1 74	T2 62	T3 59	T4 19	T5 53	T6 44	T7 83	T8 192	T9 379
T8 vs T9	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
T8 vs. T7	0	0	0	0	0	0	-1	1	0
T8 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6	0
T9 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
T1 vs. T2	1	-1	0	0	0	0	0	0	0
T3 vs. T4	0	0	1	-1	0	0	0	0	0
T1 vs. T5	1	0	0	0	-1	0	0	0	0
T2 vs. T5	0	1	0	0	-1	0	0	0	0
T4 vs. T6	0	0	0	1	0	-1	0	0	0
T1 vs. T7	1	0	0	0	0	0	-1	0	0

CUADRO No. 09: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES PARA EL NUMERO DE MALEZAS MONOCOTILEDÓNEAS.

FUENTE DE VARIABILIDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
BLOQUES	3	1,60	0,53	0,18	
TRATAMIENTOS	8	160,76	20,10	6,86	***
T8 vs T9	1	16,53	16,53	5,64	*
T8 vs. T7	1	10,13	10,13	3,46	N.S.
T8 vs T1 T2 T3 T4 T5 T6	1	35,77	35,77	12,21	***
T9 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8	1	111,15	111,15	37,94	***
T1 vs. T2	1	0,30	0,30	0,10	N.S.
T3 vs. T4	1	7,84	7,84	2,68	N.S.
T1 vs. T5	1	0,62	0,62	0,21	N.S.
T2 vs. T5	1	0,06	0,06	0,02	N.S.
T4 vs. T6	1	4,09	4,09	1,39	N.S.
T1 vs. T7	1	0,14	0,14	0,05	N.S.
ERROR	24	70,24	2,93		
TOTAL	35				

\*\*\* : Altamente significativo

\* : Significativo

N.S. : No significativo

5.4.2 Número de malezas dicotiledóneas

CUADRO No. 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NUMERO DE MALEZAS DICOTILEDÓNEAS POR METRO CUADRADO, (DATOS TRANSFORMADOS  $\sqrt{x}$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFICANCIA
Bloques	3	20,63	6,88		
Tratamientos	8	156,71	19,59	13,06	***
Error	24	35,95	1,50		
Total	36	213,28			
*** = Altamente significativo $R^2 = 83,15$ $S_x = 0,61$ C.V. = 14,52 %					

CUADRO No. 11: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL NUMERO DE MALEZAS DICOTILEDÓNEAS POR METRO CUADRADO A LA COSECHA.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTOS	No. MALEZAS/m <sup>2</sup> DICOTILEDÓNEAS A LA COSECHA	SIGNIFIC. (1)
1	01 - 2 l p.c./ha	1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	a
2	02 - 4 l p.c./ha	2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	a
3	06 - 2 l p.c./ha	50 d.d.s.	a
4	03 - 3 p.c./ha	25 d.d.s.	a
5	05 - 3 l p.c./ha	1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	ab
6	04 - 3 l p.c./ha	50 d.d.s.	ab
7	07 - Deshierbo manual 1 l p.c./ha	25 d.d.s. 50 d.d.s.	b
8	09 - Sin deshierbo	25,50	c
9	08 - Deshierbo manual	50 d.d.s. 22,00	c

(1): Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian estadísticamente.

CUADRO No. 12: COMPARACIONES ORTOGONALES PARA EL NUMERO DE  
MALEZAS DICOTILEDÓNEAS.

COMPARACIONES	T1 438	T2 413	T3 390	T4 331	T5 365	T6 405	T7 238	T8 88	T9 102
T8 vs T9	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
T8 vs. T7	0	0	0	0	0	0	-1	1	0
T8 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6	0
T9 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
T1 vs. T2	1	-1	0	0	0	0	0	0	0
T3 vs. T4	0	0	1	-1	0	0	0	0	0
T1 vs. T5	1	0	0	0	-1	0	0	0	0
T2 vs. T5	0	1	0	0	-1	0	0	0	0
T4 vs. T6	0	0	0	1	0	-1	0	0	0
T1 vs. T7	1	0	0	0	0	0	-1	0	0

CUADRO No. 13: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS COMPARACIONES  
ORTOGONALES PARA EL NUMERO DE MALEZAS  
DICOTILEDÓNEAS.

FUENTE DE VARIABILIDAD	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
BLOQUES	3	20,63	6,89	4,59	
TRATAMIENTOS	8	156,71	19,59	13,06	**
T8 vs T9	1	0,22	0,22	0,15	N.S.
T8 vs. T7	1	17,85	17,85	11,9	**
T8 vs T1 T2 T3 T4 T5 T6	1	90,45	90,45	60,30	**
T9 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8	1	54,03	54,03	36,02	**
T1 vs. T2	1	0,13	0,13	0,09	N.S.
T3 vs. T4	1	1,26	1,26	0,84	N.S.
T1 vs. T5	1	1,61	1,61	1,07	N.S.
T2 vs. T5	1	0,82	0,82	0,55	N.S.
T4 vs. T6	1	1,82	1,82	1,21	N.S.
T1 vs. T7	1	15,43	15,43	10,29	**
ERROR	24	35,95	35,95		
TOTAL	35				

\*\* : Altamente significativo

N.S. : No significativo

## 5.5 RENDIMIENTO EN GRANOS

CUADRO No. 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN GRANOS (Kg/ha).

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIFIC.
Bloques	3	768086,83	256028,94		
Tratamientos	8	4866998,34	608374,79	6,18	***
Error	24	2362917,75	98454,91		
Total	36	7998002,90			
*** = Altamente significativo $R^2 = 70,46$ $Sx = 156,9$ C.V. = 25,03 %					

CUADRO No. 15: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN GRANOS (Kg/ha)

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO Kg/ha	SIGNIFIC.
1	02 - 4 l p.c./ha	2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	a
2	05 - 3 l p.c./ha	1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	a
3	07 - Deshierbo manual 1 l p.c./ha	25 d.d.s. 50 d.d.s.	ab
4	01 - 2 l p.c./ha	1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	ab
5	03 - 3 l p.c./ha	25 d.d.s.	bc
6	08 - Deshierbo manual	50 d.d.s.	c
7	06 - 2 l p.c./ha	50 d.d.s.	c
8	09 - Sin deshierbo	781,3	c
9	04 - 3 l p.c./ha	50 d.d.s. 776,1	c

(1): Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian estadísticamente.

CUADRO No. 16: COMPARACIONES ORTOGONALES PARA EL RENDIMIENTO EN GRANOS (Kg/ha).

COMPARACIONES	T1 6043	T2 6604	T3 6000	T4 3104	T5 5417	T6 3125	T7 6292	T8 4375	T9 3125
T8 vs T9	0	0	0	0	0	0	0	1	-1
T8 vs. T7	0	0	0	0	0	0	-1	1	0
T8 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	6	0
T9 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
T1 vs. T2	1	-1	0	0	0	0	0	0	0
T3 vs. T4	0	0	1	-1	0	0	0	0	0
T1 vs. T5	1	0	0	0	-1	0	0	0	0
T2 vs. T5	0	1	0	0	-1	0	0	0	0
T4 vs. T6	0	0	0	1	0	-1	0	0	0
T1 vs. T7	1	0	0	0	0	0	-1	0	0

CUADRO No. 17: ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS COMPARACIONES ORTOGONALES PARA EL RENDIMIENTO EN GRANOS.

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	SIG.
BLOQUES	3	768086,83	256028,94	2,60	
TRATAMIENTOS	8	4866998,34	608374,79	6,18	***
T8 vs T9	1	195312,5	195312,5	1,98	N.S.
T8 vs. T7	1	459202,99	459202,99	4,66	*
T8 vs T1 T2 T3 T4 T5 T6	1	153559,94	153559,94	1,56	N.S.
T9 vs. T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8	1	1002983,53	1002983,53	10,19	***
T1 vs. T2	1	44501,89	44501,89	0,45	N.S.
T3 vs. T4	1	1048236,16	1048236,16	1,06	N.S.
T1 vs. T5	1	17421,91	17421,91	0,18	N.S.
T2 vs. T5	1	6235,09	6235,09	0,06	N.S.
T4 vs. T6	1	54,34	54,34	0,0005	N.S.
T1 vs. T7	1	7708,47	7708,47	0,08	N.S.
ERROR	24	2362917,75	2362917,75		
TOTAL	35				

\*\*\* : Altamente significativo

\* : Significativo

N.S. : No significativo

## 5.6 ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ECONÓMICO

CUADRO No. 18: RESULTADO ECONÓMICO DEL ESTUDIO

TRATAM.	COSTO POR ha. POR TRATAM.	COSTO Kg (S/.)	RDTO. Kg/ha	VAL. BRUTO DE LA PROD.	VAL. NETO DE LA PROD.	RENTABI- LIDAD.
1	1528,20	0,98	1510,84	2266,26	738,06	0,48
2	1722,60	1,01	1660,00	2490,00	767,40	0,45
3	1625,40	1,05	1500,00	2250,00	624,60	0,38
4	1625,40	2,04	776,00	1164,00	-461,40	-0,28
5	1657,80	1,00	1604,17	2406,26	748,46	0,45
6	1528,20	1,90	781,25	1171,50	-356,70	-0,23
7	1647,00	1,02	1572,92	2359,38	712,38	0,43
8	1517,40	1,35	1093,75	1640,63	123,23	0,08
9	1301,40	1,62	781,88	1171,88	-129,52	-0,09

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1 PORCENTAJE DE EMERGENCIA

El análisis de varianza resultó no significativo para los tratamientos estudiados (cuadro No. 03), demostrando igual comportamiento.

El coeficiente de variación de 4,5 %, muestra que los tratamientos han sido evaluados en condiciones favorables.

En la prueba de Duncan (cuadro No. 04), la emergencia de las semillas varió de un rango de 85,40 % a 77,49 % por parcela neta (2,4 m<sup>2</sup>), el tratamiento 09 (sin deshierbo), resultó con el promedio mas alto 85,40 %, mientras el tratamiento 01, resultó con el promedio mas bajo de 77,49 % diferenciándose de los demás. Los tratamientos 02, 03, 04, 06 y 08, fueron similares entre sí con promedios que oscilan entre 83,57 % a 81,21 %, sin embargo la diferencia numérica encontrada entre el de mayor emergencia con 85,40 % y el de menor emergencia con 77,49 % fue de 7,91 %, el cual se atribuye a la baja calidad de la semilla (almacenamiento prolongado).

### 6.2 GRADO DE FITOTOXICIDAD PARA EL CULTIVO DE CAUPI

En el cuadro No. 01 del Anexo, se muestra el grado de fitotoxicidad para las plantas de caupí, correspondiendo esta evaluación a los 4 - 5 días después de la aplicación, tal como se indica en los tratamientos, según la escala "European Weed Research Council", los tratamientos aplicados no mostraron fitotoxicidad al cultivo, al no encontrarse ningún síntoma característico, esto debido a que el herbicida Fluzifop butil es selectivo para cultivos o plantas dicotiledóneas.



### 6.3 GRADO DE CONTROL DE MALEZAS

El efecto herbicida se puede observar en el cuadro No. 05, donde los tratamientos , del 01 al 07, muestran un control excelente con un 100 % de control, lo cual se puede aseverar mucha similitud con lo obtenido por FLORES (1992) que logró un control muy bueno con 97 % al utilizar 1,5 l/ha de Fluazifop butil para controlar *Rottboellia exaltata* en el cultivo del tabaco.

### 6.4 NUMERO DE MALEZAS A LA COSECHA

#### 6.4.1 Numero de malezas monocotiledóneas

El análisis de varianza para el número de malezas monocotiledóneas (cuadro No. 06), resultó altamente significativo entre tratamientos. La prueba de Duncan (cuadro No. 07), indica que los tratamientos 09 y 08, obtuvieron el número mas alto de malezas y fueron diferentes estadísticamente, mientras que el tratamiento 04 obtuvo el número mas bajo de malezas. Los tratamientos 01, 02, 03, 05, 06 y 07, fueron similares entre sí, con promedios que oscilan entre 20,76 a 11,02, no existiendo diferencia estadística. Las comparaciones T1 vs T7, T3 vs T4, T1 vs T5, T2 vs T5, T8 vs T7, T4 vs T6 y T1 vs T7 del cuadro No. 08 y 09 resultaron no significativos lo cual nos indica que no se diferencian estadísticamente. Las comparaciones T8 vs T9, T8 vs T1, T2, T3, T4, T5, T6 y T9 vs T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8; mostraron significancia estadística. De esto se deduce que los tratamientos en los que se aplicó el producto químico obtuvieron el menor número de malezas, lo cual nos

indica que el herbicida tiene un gran efecto de control de este tipo de malezas.

#### 6.4.2 Número de malezas Dicotiledóneas

Según el análisis de varianza (cuadro No. 10), para este parámetro, existe alta significancia entre tratamientos. La prueba de Duncan (cuadro No. 13) indica que los tratamientos 01, 02, 06, 03, obtuvieron el número mas alto de malezas y fueron iguales estadísticamente. Los tratamientos 09 y 08, obtuvieron el número mas bajo de las malezas (25,5 y 22,0 respectivamente). Las comparaciones T8 vs T7, T8 vs T1, T2, T3, T4, T5, T6; T9 vs T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 y T1 vs T7; Cuadro No. 12 y 13, muestran significancia lo cual indica que son estadísticamente diferentes; por otra parte las comparaciones T8 vs T9, T1 vs T2, T3 vs T4, T1 vs T5, T2 vs T5 y T4 vs T6, resultaron no significativos, lo cual nos indica que son estadísticamente similares. Estos resultados obtenidos son debido a que al ser controlados la maleza principal (*Rottboellia exaltata*), dio espacio para que se desarrollen las malezas secundarias, en este caso las malezas Dicotiledóneas.

### 6.5 RENDIMIENTO EN GRANOS

El efecto del Fluazifop butil sobre rendimiento en grano resultó altamente significativo para los tratamientos estudiados (cuadro No. 14). En la prueba de Duncan (cuadro No. 15), se observa que los tratamientos 02 y 05 con 1 660 Kg/ha y 1 604 Kg/ha respectivamente, alcanzaron el mayor rendimiento, siendo superior

estadísticamente a los demás tratamientos, este rendimiento es aceptable, según la Estación Experimental "El Porvenir" INIA.

Los tratamientos 07, 01, 03 están dentro del rango aceptable de rendimiento pero se diferencia estadísticamente de los tratamientos 02 y 05. Esto nos indica que cuando las malezas se controlan durante los primeros días de su período vegetativo los rendimientos se incrementan, porque en ese lapso la maleza no ejerce competencia al cultivo lo cual concuerda con lo manifestado por DOLL y ROJAS (1979) y PITELLI (1984) que la época crítica de la competencia en cultivos anuales se encuentra entre la tercera y quinta semana. El tratamiento 08 resultó estadísticamente diferente a todos los tratamientos con un rendimiento de 1 094 Kg/ha. Los tratamientos 06, 09, 04 obtuvieron los más bajos rendimientos con 781.3 Kg/ha, 781.3 Kg/ha, 776 Kg/ha respectivamente.

Cabe aclarar que los rendimientos más bajos se han obtenido en los tratamientos donde se aplicó el herbicida muchos días después de la siembra (50 d.d.s.). Las comparaciones T8 vs T7, T9 vs T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 del cuadro No. 16 y 17 muestran significancia, lo cual nos indica que existe diferencia entre los tratamientos comparados. Las comparaciones T8 vs T9, T8 vs T1, T2, T3, T4, T5, T6; T1 vs T2; T3 vs T4; T1 vs T5; T2 vs T5; T4 vs T6 y T1 vs T7, resultaron no significativos, lo cual indica que son similares estadísticamente entre tratamientos comparados.

## 6.6 RENDIMIENTO ECONÓMICO

En el cuadro No. 18 se puede apreciar el análisis económico, en el cual se determina la rentabilidad de estudio.

Analizando los costos de producción observamos que los tratamientos 05 y 07 lograron los mayores costos, debido al mayor número de deshierbos realizados durante todo el período de cultivo, por tal razón se empleó mayor número de jornales y litros de producto químico, en cuanto a la utilidad por hectárea resultó mas rentable cuando se hizo la aplicación del producto químico al inicio del momento crítico de competencia de malezas con el cultivo. (25 d.d.s.)

La mayor pérdida económica se logró cuando el producto químico se aplicó al finalizar el período crítico de competencia de malezas (50 d.d.s.).

## VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, bajo las condiciones en las cuales fueron realizadas las evaluaciones y su respectivo análisis estadístico se concluye:

1. En lo referente a fitotoxicidad, el herbicida Fluazifop butil no muestra toxicidad alguna al cultivo, para todas las dosis evaluadas.
2. El herbicida Fluazifop butil en el control de malezas monocotiledóneas (*Rottboellia exaltata*), controló en 100 % las malezas de todos los tratamientos.
3. El mayor rendimiento de grano, se obtuvo con el tratamiento 02 con 1 660 Kg/ha, seguido por los tratamientos 05, 07, 01 y 03 (1 604; 1 573; 1 511; 1 500 Kg/ha respectivamente).
4. El menor rendimiento de grano, se obtuvo con el tratamiento 04 con 776,1 Kg/ha, seguido por los tratamientos 09 y 06 (781,3; 781,3 Kg/ha respectivamente).
5. Con el tratamiento 02 se obtuvo la mayor ganancia económica (815,25 soles/ha); mientras que la pérdida fue mayor con el tratamiento 04 (-416,25 soles/ha).

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Si las malezas predominantes en un campo de caupí son de la clase monocotiledónea (arrocillo), se recomienda el uso del herbicida Fluazifop butil a la dosis de 4 l/ha (2 l a los 25 y 2 l a los 50 días después de la siembra).
2. Repetir el experimento utilizando dosis menores, a los tratados en el presente ensayo.
3. Realizar este tipo de estudio en otros cultivos (dicotiledóneas), debido a la necesidad de conocer y divulgar entre los agricultores un método eficaz y económico control químico de malezas en los diversos cultivos.
4. Realizar otros estudios relacionados con el control del "arrocillo", por tratarse de una maleza, prolífica y altamente difundida en la zona.

## IX. RESUMEN

El presente experimento, se condujo en el Sector Unitohuasi del Distrito de Juan Guerra, Provincia y Departamento de San Martín, en suelo de textura franca, con pH de 7,72, fertilidad media, con tipo de bosque seco tropical, una precipitación de 1 047 mm/año y una temperatura promedio de 26,3 °C.

Los objetivos del presente trabajo de investigación fueron medir el efecto de las diferentes dosis del herbicida Fluazifop butil, aplicados en pulverización a los 25 y 50 días después de la siembra; su acción fitotóxica al cultivo de caupí; el grado de control de malezas; su incidencia sobre el rendimiento de grano y hacer el análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio/costo.

El diseño estadístico utilizado fue el diseño de bloques completamente randomizados con 09 tratamientos y 04 repeticiones.

El efecto fitotóxico se evaluó a los 4 y 5 días después de la aplicación, no obteniendo toxicidad alguna al cultivo; para el grado de control de malezas se evaluó a los 06 y 07 días después de la aplicación, obteniéndose un control excelente; para la evaluación del efecto fitotóxico y el grado de control de malezas se utilizó la escala "European Weed Research Council" (EWRC).

También es necesario mencionar que se logró el rendimiento mas alto con la aplicación de 4 l de p.c./ha (2 l a los 25 d.d.s. y 2 l a los 50) con 1 660 Kg/ha. Así mismo de acuerdo a los costos y el análisis económico se obtuvo una mayor utilidad con el tratamiento 2 (815,25 soles/ha) y una relación beneficio costo de 0,45.

## SUMARY

In the present experiment, was driven in the Sector Uritohuasi on the District on Juan Guerra, Province and Departament of San Martín, in exempt texture soil, with pH of 7,72, mean fertility with type of tropical dry forest, a rainfall of 1 047 mm/year and an average temperature of 26,3 °C.

The objectives of the present investigation work were measured the effect of the diferen dose of the herbicide Fluazifop applied in pulverization to 25 and 50 days after the sowing; their his action fitotoxic to the cultivation of cowpea; the degree of control of undergrowths; their incidence on the grain yieldand to make the económico analysis of the treatments through the relationship benefit/cost.

The statistic design utilised was the block designs thoroughly randomiced with 9 treatmentsand 4 repetitions.

The fititoxic effect was evaluated to 4 and 5 days after the aplication, no obtaining toxicity some to the cultivation; for the degree of control of undergrowths was evaluated to 6 and 7 days the applications, being obtained an excellent control; for the evaluation of the effect fitotoxic and the degree of control of undergrowths used the scale "Euopean Weed Research Council"(EWRC).

Olso its necessary to mention that was achieved the yield but hig with the aplication of 4 l p.c./ha (2 l to 25 d.d.s. and 2 l to 50 d.d.s.), with 1 660 Kg/ha. Also according to the cost and the economic analysis was obtained a grater usefulness with the treatment 2 ( S/. 815,25 soles oro/ha), and a relationship cost benefit of 0.45.



## X. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS. 1986. "Fusilade de Hache uno Súper y sus Formas Activas", Fusilade 2 000 y Fusilade JJ. Diciembre. Pág. 34.
2. AGRO KLINGE. 1985. Boletín Informativo Técnico. Lima. Pág. 5.
3. AGUNDIS, O. 1985. "Logros Y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Combate de la Maleza". México. Pág. 9 y 14.
4. ARCE, A. G. 1987. "Control Químico del Arrocillo (*Rottboellia exaltata*)". Informe Anual Estación Experimental Agropecuaria "El Porvenir". Resultados de Investigación Prog. Nac. Inv. Maíz. Tarapoto - Perú. Pág. 23.
5. BARBERA, C. 1976. "Pesticidas Agrícolas". Ediciones OMEGA S.A. Casanova 220 Barcelona. Pág. 361-478-569.
6. BENDEZU, D.M. 1992. Control Químico de Malezas en el Cultivo de Frijol en el Bajo Mayo. Tesis Ing. Agrónomo Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto.
7. BULLÓN, D. 1975. Control Químico de Malezas en Frijol. Avance en Investigación. Vol. No. 3-4. Lima - Perú. Pág. 57-9.
8. BURRIL, L. 1977. Manual de Campo para Investigación en Control de Malezas. Publicación No. 22-A-77.
9. CALZADA, B. J. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Lima - Perú.

10. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1978. Re-  
súmenes Analíticos sobre Frijol". Vol. III. Cali - Colombia. Pág.  
123-124.
11. CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA III (1975 -  
1976). "Memoria Anual, Resultados de Investigación del Prog. Nac. De  
Maíz. Tarapoto - Perú. Pág. 15-16.
12. COOPERACIÓN IICA. 1978. Tratamiento de Resultados de Investigación  
Agropecuaria. Informe Especial. Tarapoto - Perú.
13. CORRALES, A. 1975. Herbicida en Frijol. Informe Especial No. 15, E.E.A.  
"LA Molina". Lima Perú.
14. DOLL, J. (1975). "Manejo y Control de Malezas en el Trópico". Centro de  
Investigación para la Agricultura Tropical. Colombia. 144 Pág.
15. FLORES, E. 1992. Comparativo de Herbicidas en el Control de Malezas en el  
Cultivo del Tabaco (*Nicotiana Tabacum*) Var. Rubio en San Martín - Perú.  
Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo UNSM. Pág. 49 - 82.
16. HELFGOTT, S. 1985. Control de Malezas en Frijol. III Curso Intensivo de  
Postgrado de Investigación para la Producción de Frijol en el Perú. Lima  
- Perú.
17. HERMOZA, R. 1998. "Efecto del Período Crítico de Competencia de  
Malezas en el Rendimiento de Caupí (*Vigna unguiculata*) en Morales.  
Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. UNSM -  
Tarapoto.
18. HOLDRIDGE, L. 1978. Ecología Basada en Zonas de Vida. IICA. San José -  
Costa Rica. 216 Pág.
19. INIA - ESTACIÓN EXPERIMENTAL "EL PORVENIR". 1990. "Frijol  
Caupí San Roque. Tarapoto - Perú. Folleto. 5 Pág.

20. INTERNATIONAL GRAIN LEGUM INFORMATION CENTER. (1988 - 1990). Cowpeas (*Vigna unguiculata* L. Walp) Abstracts of World Literature, Vol. II IITA. Ibadan Nigeria. Pp. 17.
21. KRANS, J. y SCHUMUTTERER. (1972). Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops. Berlin. Pgs. 590 y 591.
22. LOCALLETI, E. Y J. DOLL. 1977. "Competencia y Alelopatía en Manejo y Control de Malezas en el Trópico. CIAT, Colombia. Pág. 25-34.
23. MARTÍN, M. 1973. "Malas Hierbas, Enemigos de las Plantas Cultivadas en Chacras. Lima - Perú. Venus. Pág. 124.
24. MARTÍNEZ Y SOTO. 1978. Control Químico de Malezas en Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) In CIAT. Resúmenes analíticos sobre Frijol. Cali - Colombia. Pág. 31.
25. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1971. Estudio Detallado de Suelos, Zona del Bajo Mayo. Editado por el Ministerio de Agricultura. 122 Págs.
26. MUCEHNI Y VENTURELLA. 1974. Ensayos de Herbicidas en Frijol in CIAT. Resúmenes analíticos sobre Frijol. Cali - Colombia. Pág. 3123.
27. OFICINA NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (ONERN). 1968. estudios de los Suelos de la Zona del Huallaga Central y Bajo Mayo. 102 Pág.
28. PITELLI, A. R. 1984. Terminología para Periodo de Controle de competencia de Plantas Daninhas en Culturas de Ananais y Bananais. In Congreso Brasileiro de Herbicidas en Plantas Danhinas. Belo Horizonte (Resumos). Pirasicaba S. P. Augeograf. 37 Pág.

29. ROBINS, et all. 1985. Destrucción de Malas hierbas. Unión Tipográfica, Ed. Hispano - Americano. México. 12 Pág.
30. ROJAS, M. 1979. Manual Teórico Práctico de Herbicidas y Fitoreguladores. Editorial Limusa. México. Pág. 71 - 72.
31. ROJAS, M. 1991. Métodos Estadísticos para la Investigación. Tarapoto - Perú. 227 Pág.
32. SANDOVAL, F. 1994. Control de Malezas en un Campo de Maíz. (*Zea mays*) Infestado con Arrocillo (*Rottboellia exaltata*) en San Martín Tesis. Pág. 36.
33. VERSTEEG Y MALDONADO. 1978. Revista PANS. Vol. 24 No. 3. Tarapoto - Perú. Pág. 327 - 332.
34. YARINGAÑO, C. 1981. Plagas y Enfermedades de la Soya. Ministerio de Agricultura Zona Agraria IX. San Martín No. 0001. Tarapoto - Perú. Pág. 15.
35. SAMUEL, H. 1977. Información Técnica para su Mejor Conocimiento y Cultivo. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 143. Pág.

# **ANEXOS**

CUADRO No. 01: GRADO DE FITOTOXICIDAD PARA EL CULTIVO, EVALUADOS SEGÚN EWRC. (3).

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTOS	FITOTO- XICIDAD	NOTA	RESPUESTA AL EFECTO
1	02 - 1 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
2	02 - 4 l p.c./ha 2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
3	03 - 3 l p.c./ha 25 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
4	04 - 3 l p.c./ha 50 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
5	05 - 3 l p.c./ha 1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
6	06 - 2 l p.c./ha 50 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
7	07 - Deshierbo manual 25 d.d.s. + 1 l p.c./ha. 50 d.d.s.	0	1	Indemne (sin ningún efecto)
8	08 - Deshierbo manual 50 d.d.s.	0	1	Sin ningún efecto (Testigo)
9	09 - Sin deshierbo	0	1	Sin ningún efecto (Testigo)

CUADRO No. 02: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO- ANTES DEL EXPERIMENTO

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD DE MEDIDA	VALORES	MÉTODO EMPLEADO
- Textura	-	Franco	Hidrómetro
Arena	-	33,2 %	
Limo	-	41.6 %	
Arcilla	-	25.2 %	
- pH	-	7.72	Potenciómetro
- Materia Orgánica	-	3.69	Walkley y Black modificado
- Nitrógeno	Kg	129	Reacción cadmio
- Ca y Mg	meq./100 g	23	Titulación de EDTA
- Fósforo	ppm	39.6	Ac. Ascórbico
- Potasio	meq./100 g	0.72	Tetra fenil borato

CUADRO No. 03: ESCALA EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL PARA EVALUAR EL GRADO DE FITOTOXICIDAD AL CULTIVO Y CONTROL DE MALEZAS.

NOTA	CULTIVO	EFECTO HERBICIDA	
		CONTACTO	RESIDUAL
1	Indemne	Destrucción 100 %	Control excelente
2	Decoloración, necrosis hasta 2,5 cm	Destrucción hasta 97,5 %	Control muy bueno
3	Síntomas varias muertes hasta 5 %	Destrucción hasta 95 %	Control bueno
4	Muerte hasta 10 %	Destrucción hasta 90 %	Control económico
5	Muerte hasta 15 %	Destrucción hasta 85 %	Control regular
6	Muerte hasta 25 %	Destrucción hasta 75 %	Control deficiente
7	Muerte hasta 65 %	Destrucción hasta 65 %	Control malo
8	Muerte hasta 75 %	Solo decoloración y necrosis, destrucción hasta 22,5 %	Control muy malo
9	Muerte hasta 100 %	Sin efectos como testigos	Control nulo

FUENTE: BARBERA (5) Y BURRIL (8).



CUADRO No. 04: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 01

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- H1 Super	Litro	2,00	90,00	180,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	1,00	10,00	10,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1 415,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
- Gastos financieros				
8 % C.D.				113,20
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 528,20</b>

CUADRO No. 05: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 02

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	4000
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- H1 Super	Litro	4,00	90,00	360,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	1,00	10,00	10,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1 595,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
- Gastos financieros				
8 % C.D.				127,60
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 722,60</b>

CUADRO No. 06: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 03

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- H1 Super	Litro	3,00	90,00	270,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	1,00	10,00	10,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1 505,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
- Gastos financieros				
8 % C.D.				120,40
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 625,40</b>

## CUADRO No. 07: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 04

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- H1 Super	Litro	3,0	90,00	270,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	1,00	10,00	10,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1 505,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
- Gastos financieros				
8 % C.D.				120,40
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 625,40</b>

CUADRO No. 08: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 05

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- HI Super	Litro	3,00	90,00	270,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	2,00	10,00	20,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1 535,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
- Gastos financieros				
8 % C.D.				122,80
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 657,80</b>

CUADRO No. 09: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 06

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- H1 Super	Litro	2,00	90,00	180,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	1,00	10,00	10,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1 415,00</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
- Gastos financieros				
8 % C.D.				113,20
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 528,20</b>

CUADRO No. 10: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 07

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo manual	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Deshierbo químico	Jornal	2,00	10,00	20,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
- H1 Super	Litro	1,00	90,00	90,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
- Alquiler pulverizadora	Diario	1,00	10,00	10,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
- COSTOS DIRECTOS				1 525,00
- COSTOS INDIRECTOS				
Gastos financieros				
8 % C.D.				122,40
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 647,00</b>

CUADRO No. 11: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 08

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
- Deshierbo químico	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
<u>Cosecha</u>				
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00		200,00
- Desgrane	Jornal	20,00	10,00	200,00
- COSTOS DIRECTOS				1 405,00
- COSTOS INDIRECTOS				
Gastos financieros				
8 % C.D.				112,40
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 517,40</b>



CUADRO No. 12: COSTO ECONÓMICO POR HECTÁREA DEL TRATAMIENTO 09

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<u>Preparación del terreno</u>				
- Limpieza del terreno	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Arado y rastra	Jornal	5,00	50,00	250,00
- Estaqueado	Jornal	4,00	10,00	40,00
<u>- Siembra</u>				
- Siembra	Jornal	10,00	10,00	100,00
- Resiembra	Jornal	2,00	10,00	20,00
<u>Labores culturales</u>				
Desahije	Jornal	10,00	10,00	100,00
<u>Insumos</u>				
- Semilla	Kilo	35,00	2,00	70,00
<u>Pago varios</u>				
- Compra sacos	Unidad	50,00	0,50	25,00
<u>Cosecha</u>				
	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Cosecha y carguío	Jornal	20,00	10,00	200,00
- Desgrane				
- COSTOS DIRECTOS				1 205,00
<b>- COSTOS INDIRECTOS</b>				
Gastos financieros				
8 % C.D.				
				96,40
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 1 301,40</b>

CUADRO No. 13: RANDOMIZACION DE TRATAMIENTOS EN EL DISEÑO

No. ORDEN	TRATAMIENTO		RANDOMIZACION			
			I	II	III	IV
1	2 l p.c./ha	1 l a los 25 d.d.s. 1 l a los 50 d.d.s.	1	8	3	5
2	4 l p.c./ha	2 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	2	9	1	1
3	3 l p.c./ha	25 d.d.s.	3	7	5	2
4	3 l p.c./ha	50 d.d.s.	4	3	2	9
5	3 l p.c./ha	1 l a los 25 d.d.s. 2 l a los 50 d.d.s.	5	4	9	3
6	3 l p.c./ha	50 d.d.s.	6	6	6	6
7	Deshierbo manual	25 d.d.s.	7	1	8	8
	Mas 1 l p.c./ha	50 d.d.s.				
8	Deshierbo manual	50 d.d.s.	8	2	4	4
9	Sin deshierbo		9	5	7	7

